



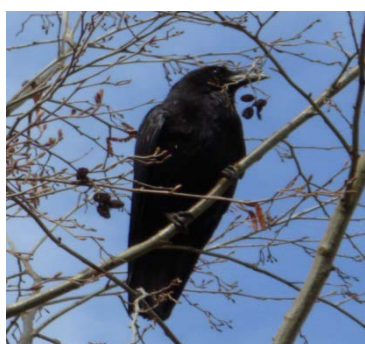
Forschungsinstitut für biologischen Landbau
Institut de recherche de l'agriculture biologique
Research Institute of Organic Agriculture
Istituto di ricerche dell'agricoltura biologica
Instituto de investigaciones para la agricultura orgánica



LIEBEGG

ZWISCHENBERICHT

Abwehrmassnahmen gegen Krähenfrass im Mais 2012



Hansueli Dierauer, Daniel Böhler, Cornelia Kupferschmid

Ergebnisse aus Praxisversuchen mit Ballonen und gebeiztem Saatgut

Frick, den 10.12.2012

EXCELLENCE FOR SUSTAINABILITY

Das FiBL hat Standorte in der Schweiz, Deutschland und Österreich
FiBL offices located in Switzerland, Germany and Austria
FiBL est basé en Suisse, Allemagne et Autriche

FiBL Schweiz / Suisse
Ackerstrasse, CH-5070 Frick
Tel. +41 (0)62 865 72 72
info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

Inhalt

1.	Einleitung / Problemstellung	2
2.	Vorgehen	2
2.1	Ballone gegen Krähen	3
2.2	Natürliche Beizmittel gegen Krähenfrass	5
3.	Resultate	6
3.1	Versuche mit Ballone	6
3.2	Beizversuche mit natürlichen Mitteln	7
3.2.1	Beobachtungen Frassversuche	7
3.2.2	Beobachtungen Feldversuche	8
4.	Diskussion und Schlussfolgerungen	8
5.	Aktivitäten für 2013	9
6.	Dank	9
7.	Anhänge	10

1. Einleitung / Problemstellung

Krähenschäden nehmen insbesondere auf Biomaisäckern zu. Durch die Beizung mit «Mesurol» sind konventionelle Maissaaten vor Krähenfrass geschützt. Das erhöht den Druck auf die Biosaaten. Für die Biobauern entstehen teilweise hohe Mehrkosten für Nachsaaten und verspätetes Ernten. Einzelne Landwirte haben sogar ganz mit dem Maisanbau aufhören müssen.

Im Jahr 2012 wurde die Wirkung der Ballone und der Maiskörnerbeizung gegen Krähenfrass weiter erforscht. Das Ziel der über dem Feld schwebenden Ballone ist, die Krähen abzuschrecken, indem sie Raubvögel simulieren. Mit der Beizung will man einen Geruch oder Geschmack abschreckende Wirkung erreichen. Das soll das Auspicken der Körner verhindern.

Die letztjährigen Versuche mit der Ballon Methode haben unter anderem folgende Mängel hervorgehoben: die Ballone wirken, aber zu wenig lang weil das Material nicht genügend stabil für einen Freilandeinsatz war. Der Engpass bei der Versorgung waren im Jahr 2011 die für die Folienballone passenden Abfüllhähne zu finden.

2. Vorgehen

Die diesjährigen Aktivitäten befassten sich einerseits mit der Verbesserung der Ballonmethode und andererseits mit dem Erproben geeigneter Beizmitteln.

In der diesjährigen Kampagne versuchten wir zusammen mit den Ballon Anbietern und Gas-händler ein nationales Versorgungsnetz aufzustellen, sodass jeder Landwirt weiss wo er die Ballone, Gasflaschen und die passenden Abfüllhähnen aus einer Hand beziehen kann. In Vor-

versuchen im Frühling 2012 wurden verschiedenen Ballontypen auf die Flugdauer und ihre Stabilität getestet. Die vielversprechendsten Ballontypen wurden anschliessend im Rahmen von Versuchen auf fünf Praxisbetrieben auf ihre Wirkung geprüft.

Mit den natürlichen Beizmitteln wurden zwei Versuche angelegt: ein Frassversuch mit gebeizten Körnern und ein Streifenversuch, bei welchem die gebeizten Körner ausgesät wurden.

2.1 Ballone gegen Krähen

Im Vorjahr haben wir den interessierten Bauern die Ballone gratis zugestellt. Die Bauern konnten oft aber keinen passenden Abfüllhahn finden um sie aufzublasen. Die Ballone wurden teilweise auch falsch montiert: zu tief oder zu wenig aufgeblasen, nicht korrekte Bedienung des Rückschlagventils. Oft verloren sie schon nach einem Tag die ganze Flughöhe und gingen zu Boden.

Ziel der diesjährigen Versuche war witterungsresistentere Ballontypen zu finden und zu testen und die Verfügbarkeit des Zubehörs (Gasflaschen, Abfüllhähne, Ballone) zu verbessern und einen einheitlichen Preis festzulegen.

Die verschiedenen Ballone wurden in einem Vorversuch im Frühjahr in Frick getestet. Unterschiedliche Ballontypen mit und ohne Netze wurden auf ihre Flugdauer geprüft. Das Netz um den Ballon wurde eingesetzt, um die Zugkraft am Ventil und damit ein Austritt des Heliums zu vermeiden.

In Absprache mit den Ballonhändlern wurden 3 Ballontypen verglichen: der kleine aber robuste Spiegelballon, der letztjährig geprüfte Folienballon und ein Latexballon. Am besten geeignet für die Anwendung im Aussenbereich wären PVC Ballone. Diese kommen aber preislich nicht in Frage. Die Ballone wurden an einer ca. 15 m langen Nylon Schnur aufgehängt.

Verfahren:

- Spiegelballon (40 cm Ø) ohne Netz
- Spiegelballon (40 cm Ø) mit Netz
- Folienballon (75 cm Ø) ohne Netz
- Folienballon (75 cm Ø) mit Netz
- Latexballon (75 cm Ø) mit Hi-Float

Das Verfahren „Latexballon mit Hi-Float“ wurde wegen der kurzen Flugzeit (1 Tag) für die weiteren Versuche auf den Betrieben nicht eingesetzt. Latex ist anfällig auf UV Strahlungen, spitze Gegenstände und hohe Luftfeuchtigkeit. Die anderen Verfahren konnten sich mit einer Flugzeit von 3 bis 7 Tagen (7 Tage lang flog der „Folienballon mit Netz“) behaupten und wurden für die Praxisversuche ausgewählt.



Abbildung 1: Spiegelballon (40 cm Ø) mit Netz



Abbildung 2: Folienballon (75 cm Ø) mit Netz

Versuche auf den Betrieben:

Auf fünf Standorten wurden die ausgewählten Verfahren „Folienballon“ und „Spiegelballon“ mit und ohne Netz getestet. Am Standort Reinach wurde zusätzlich noch die akustische Vertreibung mit dem Raptor Lautsprecher und den gerupften Krähenfedern zur Saat geprüft. Die Ballone wurden an einem Nylonfaden in 10 bis 15 m Höhe aufgehängt. Die Versuche fanden auf dem Betrieb Böhler in Mellikon (AG), Härri in Oberwil-Lieli (AG), Schreiber in Wegenstetten (AG), Jegge in Kaisten (AG) und Andermatt in Reinach (AG) statt. Die Anzahl Ballone die jeweils eingesetzt wurden, wurde in Abhängigkeit von der Grösse und Beschaffenheit der Parzellen bestimmt (5-7 Stück pro Hektar für die Spiegelballone, 3-4 Stück pro Hektar für die Folienballone; Tabelle 1). Die Landwirte hielten ihre Beobachtungen über die Flugdauer der Ballone und die Wirkung gegen die Krähen fest.

Tabelle 1: Eingesetzte Ballone auf Versuchsfelder im Kanton AG

Betrieb	Anzahl verteilte Spiegelballone	Anzahl verteilte Folienballone	Versuchsbeginn	Versuchsdauer	Stadium Mais
Böhler	5	6	6. Juni	Bis 10. Juni	Auflaufen (vor dem Spitzen)
Härri	4	6	8. Juni	Bis 22. Juni	Auflaufen
Schreiber	5	6	11. Juni	Bis 21. Juni	Blattentwicklung
Jegge	3	3	6. Juni	Bis 24. Juni	3 Blatt
Andermatt		5	25. Mai	5. Juni	Auflaufen (10 Tage nach Saat, kurz vor dem Spitzen)

2.2 Natürliche Beizmittel gegen Krähenfrass

Die Beizversuche des Vorjahrs wurden mit den bewährtesten Mitteln weitergeführt. Diejenigen Beizmittel, die im Jahr 2011 eine Wirkung zeigten, gut an den Körner haften, einfach anwendbar waren und die Keimung der Maiskörner nicht hemmten, wurden im Jahr 2012 wieder in die Versuche aufgenommen. Ein neues potentiell Beizmittel auf pflanzlicher Basis mit sehr viel Schärfe (Culture protect) wurde in die Versuchsserie aufgenommen.

Getestete Beizmittel im Jahr 2012 (Anhang, Tabelle 4):

- Quassia
- Tillecur
- Trico
- Culture protect (neu)

Die Auswirkung der natürlichen Beizmittel Tillecur und Quassia auf die Keimfähigkeit der Maiskörner wurde schon im Jahr 2011 im Labor getestet. Das neue Beizmittel „Culture Protect“ wurde vor der Aussaat 2012 in verschiedenen Dosierungen auf mögliche Auflaufschäden durch das Beizmittel geprüft.

Die Wirkung der verschiedenen Beizmittel wurde zuerst mit Frassversuchen auf dem Hof von Daniel Böhler getestet. Die eingeweichten und gebeizten Maiskörner wurden an von Krähen oft besuchte Stellen offen ausgelegt. Nach 5, 24 und 48 Stunden wurden die Körner ausgezählt. Es fand eine Wiederholung statt.

Im April 2012 wurde ein Streifenversuch an der Landwirtschaftsschule Strickhof in Lindau (ZH) angelegt mit dem Ziel die Wirkung der Beizungen in der Praxis zu erproben. Dieser Standort garantiert mit der angrenzenden Biogasanlage, die zahlreiche Krähenschwarme anzieht, dass fast jedes Jahr Schäden durch Krähen auftreten. Der Versuch wurde zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt. Die Sorte war auf der ganzen Fläche „Fabregas“. Nach der Saat wurde gewalzt. Vor dem Pflug wurden noch 2 x 30 m³/ha Mist ausgebracht. Die Auszählungen der Maisbestände erfolgten am 25. Mai, 7. Juni und 11. Juni 2012.

Abb. 1: Versuchsplan „Laubisgrüt“ Strickhof 2012

120 m Länge	120 m Länge	
Kontrolle mit ungebeizten Körnern	Quassia 6m Breite, 7.2 a	Früher Saattermin 27. April 2012 Sorte Fabregas
	Tillecur 6m Breite	
	Trico 6m Breite	
	Culture Protect, 9m Breite, 10.8 a	
Kontrolle mit ungebeizten Körnern	Quassia 6m Breite	Später Saattermin 26. Mai 2012 Sorte Fabregas
	Tillecur 6m Breite	
	Trico 6m Breite	
	Culture Protect 6m Breite	

3. Resultate

3.1 Versuche mit Ballonen

Die Wirkung der Ballone ist meistens schwierig einzuordnen. Je nach Jahr ist der „Krähendruck“ unterschiedlich. Die Lücken in den Maisbeständen sind nicht immer eindeutig auf Krähenfrass zurückzuführen. Die Rückmeldungen bezüglich Wirkung waren dementsprechend unterschiedlich.

Auf einem der Betriebe wirkten die Ballone nicht bis Ende der Versuchszeit. Zwei Landwirte waren sehr zufrieden mit der Wirkung der Ballone, allerdings wendeten beide zusätzliche Massnahmen an. Auf einem der Betriebe wurde 10 Tage lang mit Spiegelballonen abgewehrt. Die Wirkung ging mit der Zeit stark zurück. Auf einem Betrieb wurde für die Nachsaat infolge Krähenschäden ein Teil des Feldes gestriegelt, was nochmals zu massiven Krähenschäden führte. Auf dem Rest des Feldes wurde hingegen geeggt (Spatenrollegge); das Feld wurde von den Krähen nicht mehr aufgesucht.

Die durchschnittliche Flugdauer der Ballone konnte auf zirka 6 Tage verbessert werden, wobei für beide Typen (Spiegel- oder Folienballone) das Verfahren mit Netz leicht länger dauerte. Die Streuung war im Vergleich zum letzten Jahr etwas weniger gross. Einzelne Ballone lagen schon nach einem Tag am Boden, andere waren nach 20 Tagen immer noch in der Luft. Die Netze haben sich trotz der etwas längeren Flugdauer nicht bewährt. Während längeren Regenperioden werden diese Ballone aber schwerer, was sich negativ auf die Flugdauer auswirkt. Auf einem Betrieb flogen die Ballone ohne Netz durchschnittlich 10 Tage, diejenigen mit Netzen bei Regen nur 2.5 Tage. Der Vorteil der Netze ist, dass es kein Zug auf die Ventile gibt und so Helium austreten kann. Der gleiche Effekt kann aber auch erzielt werden, wenn einfach über dem Rückschlagventil abgeschnürt wird statt unterhalb wie empfohlen. Dadurch kann der Ballon nicht mehr aufgeblasen werden und nur einmal verwendet werden. Die mehrmalige Verwendung aus Kostengründen hat sich im Freiland nicht bewährt. Meistens sind die Ballone im Freiland so arg strapaziert, dass sie nach einmaligem Gebrauch nicht mehr weiter verwendet werden können. Spiegelballone sind stabiler und den Witterungseinflüssen weniger ausgesetzt als Folienballone; letztere sind nach einigen Tagen auf der Oberseite noch mit Folie bedeckt, auf der Unterseite sind sie aber schon fast durchlöchert. Die Folienballone wirkten weniger lang als die Spiegelballone. Die Haltbarkeit der Ballone kann in Windlagen verbessert werden, indem auf sie an einer hohen Stange montiert werden und so den Boden nicht mehr berühren können.

Über die Wirkung von Folien- oder Spiegelballone kann keine eindeutige Aussage gemacht werden. Bei den kleineren Spiegelballonen braucht es 5-6 Ballone pro Hektar, was zu höheren Kosten führt. Allerdings sind die kleinen Ballone etwas robuster und halten sich länger in der Luft was die zusätzlichen Kosten rechtfertigt.

Tabelle 2: Zusammenfassung der Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Ballons

Ballontypen und Zubehör	Vorteile	Nachteile	Preis CHF	Helium
Spiegelballon (40 cm Ø)	<ul style="list-style-type: none"> • Robuster als Folienballone (dickere Folie, ganz verschweist) • Halten etwas länger als Folienballone 	<ul style="list-style-type: none"> • Kleiner • Kleines Volumen, weniger Auftrieb • Höhere Stückzahl pro Hektare notwendig (5-6 Ballone/ha) 	8.-	0.04 m ³
Folienballon (75 cm Ø)	<ul style="list-style-type: none"> • 3-4 Ballone/ha • Rückschlagventil: wieder auffüllbar 	<ul style="list-style-type: none"> • Dünnere Folien, ritzt schnell auf 	9.50	0.1 m ³
Netz	<ul style="list-style-type: none"> • Weniger Zug auf Ventil (weniger Helium Verlust) 	<ul style="list-style-type: none"> • Zusätzliches Gewicht, weniger Auftrieb, Nachteil bei Regen 	6.-	

Nebst dem Ballonpreis, kommen folgende Kosten dazu:

- Miete Gasflasche für 8 Folienballone und 21 Tage: Fr. 55.-
- Miete Abfüllhahn für Folienballone (21 Tage): Fr. 25.-
- Dicke Nylon Schnur (100m): Fr. 9.50.-

Dies sind günstige Konditionen speziell für Landwirte, die zusammen mit den drei Ballons Anbietern ausgehandelt wurden (Ballon Müller AG Herznach, Ballon Müller Heimberg, GmbH und Ballon- Müller Dif. Sarl Villars-St-Croix). Dieses Angebot wurde der Praxis anhand von Beiträgen im Schweizer Bauer und auf bioaktuell.ch kommuniziert.

Pro Hektare belaufen sich die Materialkosten der Krähenabwehr mit Folienballonen (ohne Netz) auf Fr. 130.-. Der Bio Saatgutpreis für eine Maisnachsaaht beträgt im Vergleich Fr. 220.-/ha ohne die Arbeit und den Verlust durch die spätere Ernte.

3.2 Beizversuche mit natürlichen Mitteln

3.2.1 Beobachtungen Frassversuche

Der diesjährige Versuch ergab folgende Ergebnisse. Die Krähen blieben die ersten 24 Stunden nach Aussetzung von den Körnern fern. Danach wurden die mit Quassia, Trico gebeizten Körner und die Kontrollkörner zuerst gefressen. Kurz danach spülte ein Regenfall die Beizmittel Tillecur und Culture Protect von den Körnern ab. Am nächsten Tag waren alle Körner gefressen. Die biologischen Beizmittel auf pflanzlicher Basis sind nicht genügend persistent.

3.2.2 Beobachtungen Feldversuche

Die Dosierung soll so hoch wie möglich sein, damit das Mittel gegen Krähenfrass wirken kann, gleichzeitig muss der Mais ungehemmt keimen können. Diese Herausforderung ist schwierig zu meistern. Die Mittel, die in den letzten Jahren das Potenzial hatten, am besten gegen Krähenfrass zu wirken, verursachten die grössten Keimschäden.

Anhand der diesjährigen Resultate konnte gezeigt werden, dass die Keimung der Körner von der Beizung nicht negativ beeinträchtigt wird (Tabelle 3). Auch während der Auflaufphase konnten keine Schäden durch die Mittel beobachtet werden.

An den drei Terminen konnte kein wesentlicher Unterschied zwischen den Beizmitteln und der Kontrolle beobachtet werden. Weder die Anzahl der Maispflanzen pro m² noch die Frassschäden durch Löcher unterschieden sich. Am wenigsten Frasslöcher wies die Beizung mit Tillecur auf. Insgesamt gab es aber sehr wenig Frassschäden, die eindeutig auf Krähen zurückzuführen waren. Ein flächiger Krähenfrass hat nicht stattgefunden, die Anzahl Löcher pro m² war minim. Trotzdem gab es bei der Kontrolle doppelt so viele Löcher wie bei den mit gebeizten Körnern gesäten Streifen.

Tabelle 3: Beizversuch gegen Krähen, Strickhof 2012

Beizmittel	Durchschnittliche Pflanzenzahl pro m ² Streifen (Keimung)				Frasslöcher pro m ² Streifen (Krähenfrass)			
	21.5.12	7.6.12	11.6.12	Mittelwert	21.5.12	7.6.12	11.6.12	Mittelwert
Tillecur	10.87	8.53	6.70	8.70	0.00	0.13	0.30	0.14
Culture Protect	10.73	9.07	6.00	8.60	0.13	0.27	0.50	0.30
Quassian	9.73	7.87	6.30	7.96	0.27	0.13	0.50	0.30
Trico	10.20	9.00	7.00	8.73	0.00	0.00	0.30	0.30
Kontrolle	9.00	7.73	6.30	7.67	0.40	0.00	1.30	0.56

4. Diskussion und Schlussfolgerungen

Die durchschnittliche Flugdauer der Ballone konnte auf 6 Tage verbessert werden. Die zusätzlichen Netze haben sich hingegen nicht bewährt. Die etwas kleineren Spiegelballone sind robuster und halten dem Wind länger stand. Bezüglich Wirkung war kein Unterschied festzustellen. Bei beiden Ballontypen ist die Wirkung nach 3 bis 6 Tagen nicht mehr gewährleistet und es muss eine zusätzliche Massnahme ergriffen werden wie akustische Abschreckung oder das Vortäuschen eines Krähenrufes.

Die Frassversuche zeigen, dass die Rabenvögel alle Mittel währen 24 Stunden meiden, wobei die Mittel Tillecur und Culture Protect eine längere Wirkung haben. Allerdings war eine Aussage über die Länge der Wirkungsdauer wegen der Abspülung durch den Regen nicht möglich.

Aus den Streifenversuchen wurde ersichtlich, dass die Mittel in der Dosierung wie 2011 im Labor geprüft, die Keimung nicht beeinträchtigen. Eine Wirkung gegen Krähenfrass ist vorhanden, wenn auch nur auf tiefem Niveau. Bei den gebeizten Körnern war der Verlust um 50% kleiner als bei der Kontrolle. Unterschiede zwischen den einzelnen Beizmitteln waren nicht klar ersichtlich. Der Krhendruck war auf dem Feld zu gering. Am vielversprechendsten ist bisher das Mittel Tillecur. Da dieses Senfprparat auch beim Weizen als Beizmittel eingesetzt wird, wäre eine Ausdehnung der Bewilligung auf Mais kein Problem. Die anderen Mittel sind bisher nicht explizit als Beizmittel zugelassen und benötigten ebenfalls eine Bewilligung. Um eine definitive Aussage zu machen, braucht es aber noch mehrere breit abgestützte Versuche.

Ein vollständiger Frassschutz ist weder mit den Ballonen noch mit den Beizungen gewährleistet. Bei einem hohen Krhendruck werden auch die gebeizten Körner gefressen oder die mit Ballonen bestückten Felder aufgesucht (Erfahrungen aus dem Kanton AG). Möglicherweise ist eine Kombination der zwei Methoden am wirksamsten. Die Beizung mag die Krähen nur bis zum Auflaufen der Körner fern zu halten. Die repellente Wirkung nimmt im Laufe der Zeit schnell ab, besonders bei feucht-nassen Bedingungen. Den Einsatz von Ballonen während dem Auflaufen hilft in der späteren Phase gegen das Ausreissen der Keimlinge.

Andere Massnahmen wie akustische Schreckapparate oder Federkreise zeigen auch eine abschreckende Wirkung gegen Krähen und können kombiniert mit der Beiz- und Ballon Methode eingesetzt werden.

5. Aktivitäten für 2013

Bei den natürlichen Beizmitteln besteht noch kein durchschlagender Erfolg. Auf diesem Gebiet besteht weiterhin Forschungsbedarf. Krähenfrass Versuche müssen an mehreren Standorten mit hohem Krhendruck erneut durchgeführt werden. Das wirksamste Mittel ist bisher Tillecur. Die wirksamsten Beizmittel werden ausgewählt und mit Mais in Streifenversuche ausgesät. Da die Krähen möglicherweise die negativen Folgen der Beizmittel (bei Mesuro: Brechreiz) zuerst erfahren und erlernen müssen, könnte sich die wiederholte Aussaat eines Beizversuches lohnen (terminlich verschoben).

Die Ballonhndler haben versprochen auf nächstes Jahr einen robusteren Ballon für das Freiland auf den Markt zu bringen. Die neuen Ballone werden vom FiBL getestet.

Das Merkblatt Krähen wird im Verlauf des Winters 2012-13 mit den Erkenntnissen aus den bisherigen Versuchen aktualisiert.

6. Dank

Das Projekt war nur möglich, dank der Bereitschaft der Landwirte sich am Projekt zu beteiligen und dank der Finanzierung von Bio Suisse und der Fachstelle für Biolandbau im Kanton Aargau. Danke den folgenden Landwirten:

- Hanspeter Renfer, Strickhof, Lindau
- Daniel Böhler, Mellikon
- Karl Härri, Oberwil-Lieli
- Stefan Schreiber, Wegenstetten
- Stefan Jegge, Kaisten
- Jakob Andermatt, Reinach

7. Anhang

Tabelle 4: Eingesetzte Mittel für die Beizung von Maiskörner

Mittelname	1. Tillecur	4. Culture Protect	2. Quassian	3. Trico
Wirkstoff	Gelbsenfmehl 84.8%	Gewürz Mischung (Nahrungsmittelaroma)	Quassia Bit- terholz	Auf Schaffett Basis
Einteilung Be- triebsmittelliste FiBL	Beizmittel Ge- treide	Beizmittel Mais (nicht auf FiBL Betriebsmit- telliste)	Insektizid	Anstriche und Repellents
Firma	Andermatt Biocontrol	Fuchs Industrie	Andermatt Biocontrol	Omya
Dosierung Stan- dard pro kg Saat- gut	6.5 g	5 g	20 ml	20 ml
Formulierung	Pulver	Klebrig flüssig	ölig	Klebrig flüssig
Vermutete abwei- sende Wirkung bei Krähen	Geruch, Unan- genehmer Geschmack, evtl. Farbe	Sehr scharf, reizt Atemwege und Augen	Sehr bitterer Geschmack	Unangenehmer Geschmack
Bemerkungen	Gute Haftung, Pulver muss aufgelöst wer- den, Nachtrocknung	Gute Haftung, sehr klebrig Bei der Anwendung Atemwege und Augen schützen!	Gute Haftung, einfache An- wendung	Gute Haftung